

嵌入式 AU1200 无线车载终端播放器设计实现

杨文慧, 施芝元, 黄联芬

(厦门大学 信息科学与技术学院 福建 厦门 361005)

摘要: 设计和实现了基于 Alchemy AU1200 嵌入式无线车载终端播放器, 采用嵌入式技术, 利用 AU1200 的媒体加速引擎(MAE)对多媒体文件进行硬件解码, 再将硬件解码后的数据通过 MAI Engine 对 MAI 中的文件读取、解复用、解码等函数的调用进行软件解码, 从而实现包括 MPEG1, MPEG2, MPEG3, MPEG4 等格式的多媒体文件的播放。这样的实现方法的特点在于省去了外部 DSP 电路, 大大地简化了软件设计, 同时也节省了 CPU 的开销。

关键词: 车载终端; AU1200; 媒体加速引擎; 播放器

中图分类号: TN915.5

文献标识码: A

文章编号: 1004-373X(2009)16-0410-03

Design and Realization of the Player in Wireless Vehicle Terminal of Embedded AU1200

YANG Wenhui, SHI Zhiyuan, HUANG Lianfen

(Department of Information Science and Technology, Xiamen University, Xiamen, 361005, China)

Abstract: The player in wireless vehicle terminal based on the Alchemy AU1200 is designed and realized, it adopts embedded technology, uses the Media Acceleration Engine (MAE) on AU1200 to implement hardware decode, then implements software decode by the MAI Engine's calling to the file reading functions, demultiplexing function, decoding function which including in MAI, realizing the play of multimedia file in format of MPEG1, MPEG2, MPEG3, MPEG4 and so on. Characteristics of this kind of method is omitting the external DSP circuit, simplifying the design of software, meanwhile saving the CPU expenses.

Keywords: vehicle terminal; AU1200; media acceleration engine; player

0 引言

人民生活水平的提高, 公车、轿车等交通工具作为人们的代步工具, 越来越普及, 汽车的智能化、个性化需求越来越高, 尤其是客车、公交汽车中娱乐以及信息服务也越来越受到重视, 集成媒体播放、硬盘录像、无线传输等多项功能于一体的车载终端产品, 将成为未来汽车电子发展的必然趋势。

1 无线车载终端系统简介

无线车载终端系统^[1]采用 AU1200^[2]的嵌入式 CPU 内核, 配以车载硬盘、无线网卡、摄像头、用户控制键盘、显示器等部分组成。在车站采用服务器管理系统, 可通过车站的 WiFi^[3]网络实现车载终端系统和车站服务器之间的无线数据传输, 车辆进站时, 服务器会自动对车载终端系统进行检查和记录, 并进行相应更新, 其包括节目、广告的下载和录像图片或视频的上传。

车辆还可通过用户控制键盘选择是否上传车程中 PVR (Personal Video Recorder) 录像。无线车载多媒体处理系统包括了车站服务器系统和车载终端系统。其框图如图 1 所示。

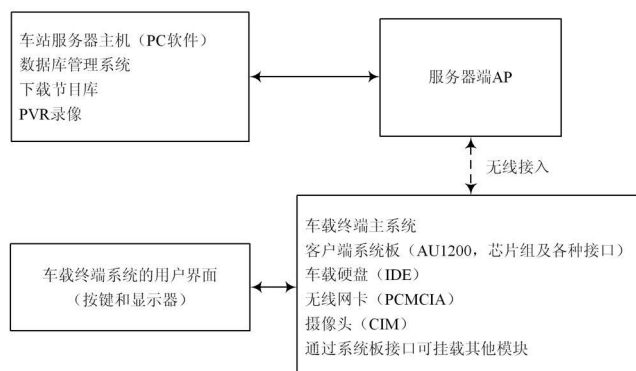


图 1 无线车载终端处理系统总体框图

2 无线车载终端播放器硬件设计

该方案由处理器、电源、存储器、外设接口、人机界面等^[4]组成。图 2 是车载终端硬件电路模块示意图。

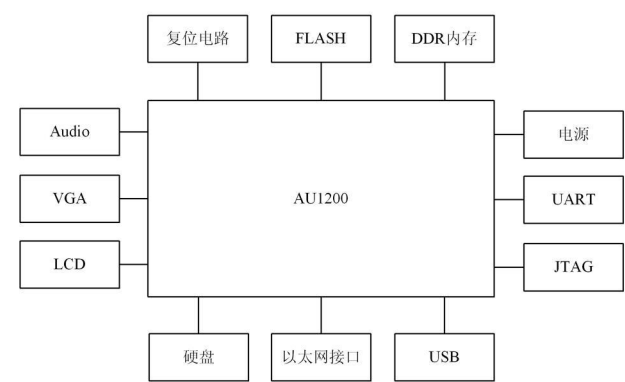


图2 无线车载终端硬件电路模块示意图

(1) 处理器: 采用 Alchemy Au1200, 是 MIPS 架构的一款低功耗, 高性能处理器。可支持 Windows CE, Linux 等操作系统。它的主频可达 500 MHz 功耗低于 400 mW, 集成媒体加速引擎, 可支持的媒体格式包括 MPEG1, MPEG2, MPEG4, WMV9, H. 263, DivX, Xvid, MP3, WMA, WAV, ASF, AVI, JPEG 等。

(2) 电源: 一般车载电源为 12 V 直流电源, 需经过变换为 5 V, 3.3 V, 1.8 V 和 1.2 V 的直流电源, 该电路采用芯片 LM2676ADJ 和 LM2381 实现。

(3) 存储器部分: 分为内存和外存储器。内存由 FLASH 和 DDR 共同构成, 主要功能是存储并运行 bootloader 以及应用程序、驱动程序等二进制文件。FLASH 采用的是 Intel 公司的 TE28F128J3C, DDR 采用 NT5TU32M16AG。外存是硬盘, 用于存放通过无线网络下载的多媒体文件以及在客车行驶过程中拍摄的 PVR 录像, 硬盘部分主要通过两片双向总线数据收发器 74LV C245 实现。

(4) 外设接口: 实现功能包括目标板与 PC 机的通信, 多媒体文件传输及保存, 音视频数据的播放等。采用的接口有串口, 以太网口, VGA (Video Graphics Array), Audio, IDE 以及 USB 口。串口主要用于在宿主机开发环境中目标板与 PC 机之间的通信; 以太网接口主要用于文件系统的挂载; IDE 接口用于硬盘的连接, 针对车载系统不可避免的颠簸抖动, IDE 接口减少了硬盘接口的电缆数目与长度, 数据传输的可靠性得到了增强; VGA 接口用于连接终端显示器, 处理器内部以数字方式生成的显示图像信息经过数/模转换器 ADV-7123 转变为 R, G, B 三原色信号和行、场同步信号, 信号通过电缆传输到显示设备中, 使图像显示更加清晰。声卡芯片是 UDA1380, 它数字音频信号由 CPU 通过数据总线输入 UDA1380, 经过 D/A 转换为模拟音频信号, 输出至扬声器; USB 接口用于连接无线网卡, 使无线车载终端系统可以通过 WFFI 网络进行节目源的无线下载。

3 无线车载终端播放器的软件实现

无线车载终端播放器要实现包括 MPEG1, MPEG2, MPEG3, MPEG4, H. 263, H. 264 等多媒体的播放^[5]。采用在软件解码的基础上加 AU1200 的媒体加速引擎(MAE)实现。这里设计的无线车载终端播放器的软件整体架构图如图 3 所示。车载系统采用软硬件结合的方式对多媒体文件进行解码^[6]。软件解码主要采用媒体应用接口 MAI(Media Application Interface)和多媒体引擎 MAI Engine, 硬件解码主要采用 AU1200 的板载硬件设备 MAE(Media Acceleration Engine)。

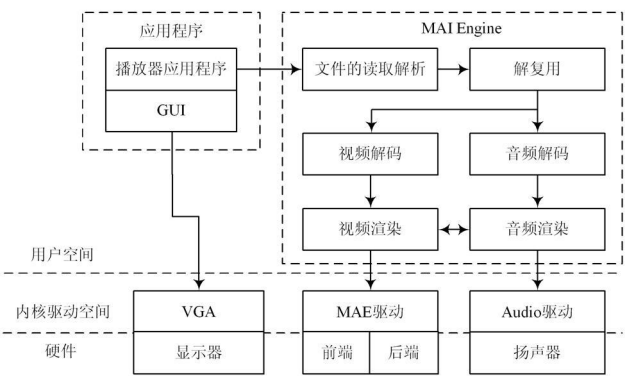


图3 播放器整体架构图

(1) MAI: 是一个流媒体的架构, 用于对多媒体的管理^[7]。MAI 由视频解码的元素库构成, 包括用于多媒体文件的读取解析、解复用、解码等工作的元素库。MAI Engine 会接收由输入设备输入的媒体信息, 根据多媒体文件的类型连接 MAI 相应的解码算法文件处理该媒体流, 并将其输出到视频或音频设备。MAI Engine 对媒体流的控制主要包括以下几个方面:

- ① 预览媒体流以确定格式;
- ② 载入并连接所需的各独立元素用于对媒体流的解码等工作;
- ③ 处理播放的命令: 如暂停、播放、定位等;
- ④ 整理播放进度以及错误信息并向应用程序报告。

(2) 播放器应用层: 包括: 播放器应用程序, MAI Engine 的引擎函数, MAI 针对各种格式的多媒体文件的元素库。

(3) 音视频解码: 播放器软件解码程序的流图如图 4 所示。在多媒体文件解码过程中, 首先播放器应用程序分别调用播放文件函数 Player_PlayFile() 和引擎函数 MAIengine_QuerySupport() 进行对多媒体文件的读取和多媒体文件类型的检测, 支持此过程完成的库函数是 Libmaifilereader.so。接下来, 播放器应用程序调用引擎

函数 MAIEngine_AutoConnect(), 该函数会根据多媒体文件的类型调用库文件对多媒体文件进行解复用, 支持解复用的库文件包括 Libmaimpeg2demux.so 和 Libmaimpeg4demux.so 等; 再根据解复用后的音视频格式调用库文件进行音视频的解码, 播放器可解码的音频格式有 MP3, OGG, WAV 等, 可解码的视频格式有 MPEG1, MPEG2, MPEG4 等; 支持解码的库函数主要包括 Libmaimp3dec.so, Libmaimpeg2dec.so 等; 解码后分别通过调用库文件 Libmaiaudrend.so 和 Libmaividrend.so 对音视频数据进行渲染。至此, 音频数据便可送至扬声器输出, 视频数据送至 MAE 进行硬件解码。

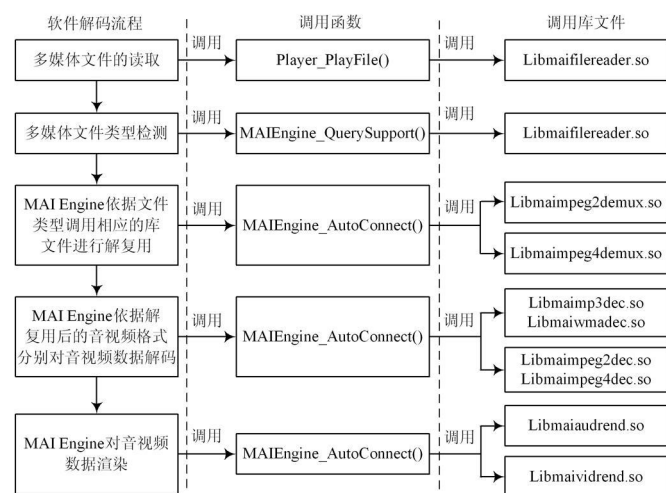


图4 播放器软件解码流程和函数调用

(4) MAE: 是一种能解码的基于块的视频格式的硬件加速单元, 它主要负责对上层软件解码出来的可变长度编码进行解码。在 AlchemyTM AU 1200TM processor 承担了视频解码^[8]、缩放、颜色空间转换和过滤功能的片上硬件。通过在硬件上完成大部分的视频解码任务, 因此省掉了外部 DSP 电路, MAE 把 MIPS32TM 处理器核解放出来去执行用户交互, 音频处理和其他任务。同时, 因为处理器上运行的软件将不同长度的解码信息传递给 MAE。MAE 硬件上被分为前端和后端, 各自执行特定的任务。MAE 的前端独立执行最为复杂和繁重的解码任务, 包括反向量化, 反向余弦转换, 运动补偿等^[9]。MAE 后端执行一次性地水平和垂直缩放, 可编程颜色空间处理, 和过滤功能。当不执行视频解码时, MAE 后端功能可以被其他数据源使用如处理从片上摄像头接口模块来的 CMOS/CCD 或 NTSC/PAL 数据。

作者简介 杨文慧 女, 1985 年出生, 硕士研究生。主要研究方向为电路与系统、无线通信技术。

施芝元 男, 1963 年出生, 副教授。主要研究方向为路与系统、信号与信息处理。

黄联芬 女, 1963 年出生, 高级工程师。主要研究方向为无线通信技术、通信信号处理、个人通信系统与网络、无线通信的抗衰落与抗干扰等。

(5) 外设驱动: AU1200 将上层软件解析出来的视频宏块数据写回给 DDR 存储器; 然后通过 DMA 控制 MAE 从 DDR 存储器取出视频宏块数据, 将其解压缩成 RGB 数字信号^[10], 并将 RGB 数字信号再写回到 DDR 存储器, 然后由 LCD 控制器从 DDR 存储器中取出该数据输入输出到数/模转换器 ADV_7123, 经 ADV_7123 转换为 R, G, B 三原色信号和行、场同步信号, 信号通过 VGA 接口输到显示设备中, 至此, 便完成了视频的播放。

4 结 语

无线车载多媒体终端系统是目前研究的热点之一, 这里提供了一种基于 AU 1200 的嵌入式车载终端播放器的设计实现方案, 具有功耗低, 软硬件解码, 省略外部 DSP 电路, 通过 WiFi 网络进行数据的无线下载, 节目源的更新, 且功能模块化, 便于升级等, 具有较大的实用价值。

参 考 文 献

- [1] 邢印强. 智能公交车载终端设备的设计与实现[J]. 广西工学院学报, 2008, 19(2): 32-36.
- [2] AMD Technologies Inc. AMD Alchemy Au1200 Data Sheet [Z]. 2005.
- [3] 傅斌. WiFi 无线技术和应用[J]. 有线电视技术, 2008(8): 69-75.
- [4] 徐英欣. 基于 ARM 的多通道专业 MP3 播放器设计[J]. 微计算机信息, 2008, 24(2): 143-144.
- [5] 宋丹, 马昌萍, 马幼鸣. M Player 在嵌入式开发系统中的应用[J]. 电子产品世界, 2005(7): 68-71.
- [6] 方明, 裴昌幸. 基于 AMD Alchemy AU1200 嵌入式处理器的媒体播放器设计[D]. 西安: 西安电子科技大学, 2000.
- [7] RMI. AU1200 Processor Media Application Interface Software Development Kit[P]. USA: 33918A, 2005: 213-214.
- [8] 江铁成, 孙灿明. 数字视频图像的处理技术[J]. 电脑知识与技术, 2007, 4(23): 1427-1430.
- [9] RMI. RMI AlchemyTM AU1200TM Processor Media Acceleration Engine[P]. USA: 32786B, 2005.
- [10] 周钱生, 戴麟. 快速查表法优化视频解码中 YCbCr 到 RGB 的转换[J]. 现代电子技术, 2007, 30(15): 167-183.
- [11] 郑雅娟, 施芝元, 黄联芬. 基于 AU1200 的无线车载多媒体终端硬件设计[J]. 现代电子技术, 2008, 31(23): 127-129.